

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10
RELAZIONE TECNICA
Decreto 26 giugno 2015



COMMITTENTE : ***IREN s.p.a.***
EDIFICIO : ***Canile Sanitario***
INDIRIZZO : ***Via Germagnano 11***
COMUNE : ***Torino***
INTERVENTO : ***Sostituzione del generatore di calore e installazione valvole termostatiche***

Rif.: ***Via Germagnano 11_L10 post.E0001***
Software di calcolo : ***Edilclima - EC700***



**RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO
LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA RISPONDEZZA ALLE
PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO
DEGLI EDIFICI**

Riqualficazione energetica degli impianti tecnici

Un edificio esistente è sottoposto a riqualficazione energetica degli impianti tecnici quando i lavori in qualunque modo denominati, a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo, insistono su impianti aventi proprio consumo energetico.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Torino Provincia TO

Progetto per la realizzazione di (specificare il tipo di opere):

Sostituzione del generatore di calore e installazione valvole termostatiche

L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai fini dell'articolo 5, comma 15, del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412 (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'allegato I, comma 14 del decreto legislativo.

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie):

E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili.

Numero delle unità abitative 2

Committente (i) ***IREN s.p.a.***
Corso Svizzera 95 – 10143 Torino

2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

Gli elementi tipologici forniti, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti:

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi di protezione solare.
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 2617 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -8,0 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 31,0 °C

4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	φ _{int} [%]
Ricovero Animali (A+B+C)	2609,62	2218,69	0,85	555,54	20,0	65,0
Blocco uffici (D)	551,40	516,64	0,94	125,40	20,0	65,0
Canile Sanitario	3161,02	2735,33	0,87	680,94	20,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

- V Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano
- S Superficie esterna che delimita il volume
- S/V Rapporto di forma dell'edificio
- Su Superficie utile dell'edificio
- θ_{int} Valore di progetto della temperatura interna
- φ_{int} Valore di progetto dell'umidità relativa interna

c) Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di valvole termostatiche o altro sistema di termoregolazione per singolo ambiente o singola unità immobiliare

Descrizione delle principali caratteristiche:

Valvola termostatica per radiatori predisposta per comandi termostatici, completa di comando termostatico, sensore incorporato con elemento sensibile a liquido o gas

Adozione sistemi di termoregolazione con compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti centralizzati di climatizzazione invernale

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

a) Descrizione impianto

Tipologia

Impianto centralizzato di riscaldamento ambienti e produzione acqua calda sanitaria (Acs)

Sistemi di generazione

Caldaia a condensazione alimentata a gas metano

Sistemi di termoregolazione

Regolazione climatica con sonda di temperatura esterna e valvole termostatiche

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Non presente

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Rete di distribuzione del fluido termovettore (acqua) con tubazioni correnti nel piano interrato e colonne montanti

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Nessuna

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Nessuna

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Produzione Acs mediante bollitore a accumulo collegato al generatore termico principale. Rete di distribuzione Acs con sistema di ricircolo.

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW

20 gradi francesi

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065:

Presenza di un filtro di sicurezza:

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria:

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto:

Zona	Canile Sanitario	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldaia a condensazione	Combustibile	Metano

Marca – modello	Bongioanni Multidea Evo 100		
Potenza utile nominale Pn	91,27	kW	
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	97,0	%	
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	108,0	%	
Zona	Canile Sanitario	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldia a condensazione	Combustibile	Metano
Marca – modello	Bongioanni Multidea Evo 115		
Potenza utile nominale Pn	104,03	kW	
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	97,2	%	
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	108,3	%	

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse da quelle sopra descritte, le prestazioni di dette macchine sono fornite utilizzando le caratteristiche fisiche della specifica apparecchiatura, e applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche.

c) Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico

Tipo di conduzione prevista continua con attenuazione notturna intermittente

Altro _____

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

Centralina climatica

Marca - modello	Siemens RVL 470
Descrizione sintetica delle funzioni	Regolazione temperatura di mandata del fluido termovettore in funzione della temperatura esterna.
Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore	2

Organi di attuazione

Marca - modello	Elettrovalvola a tre vie.
Descrizione sintetica delle funzioni	Miscelazione del fluido di mandata e di ritorno in funzione dei comandi della centralina climatica.

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi.

Descrizione sintetica dei dispositivi	Numero di apparecchi
Valvole termostattizzabili: Watt Industries 148A	17
Teste termostatiche: Watt Industries 1486A	17
Detentori: Watt Industries KR12VAD-ST-TRV	17

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
Radiatori	17	n.r.
Strisce radianti a soffitto	n.r.	n.r.

i) **Specifiche della/e pompa/e di circolazione**

Q.tà	Circuito	Marca - modello - velocità
2	Uffici (D)	DAB EVOPLUS D 40/220.32M
2	Canile grande (A)	DAB EVOPLUS D 40/220.32M
2	Canile piccolo (B+C)	DAB EVOPLUS D 40/220.32M

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: **Canile Sanitario**

Si è in presenza del caso di cui al comma 1 del punto 5.3 dell'allegato 1:

E' stata eseguita la diagnosi energetica richiesta:

Se "sì" esplicitare i motivi che hanno portato alla scelta della soluzione progettuale attraverso la diagnosi energetica:

Minor tempo di ritorno dell'intervento

a) **Involucro edilizio e ricambi d'aria**

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M1	Muratura esterna fabbricato D (uffici)	0,999	1,021
M11	Muratura shed inclinata fabbricato A	1,079	1,079
M2	Muratura esterna fabbricato A	1,079	1,092
M3	Muratura esterna fabbricati B e C	0,991	0,991
M7	Muratura su NR 10 cm	2,010	2,010
P1	Solaio verso NR fabbricato D	1,294	1,294
P2	Solaio contro terra	0,332	0,332
S1	Solaio verso sottotetto NR fabbricato D	1,863	1,863
S2	Copertura inclinata fabbricato A	2,029	2,029
S3	Copertura con lamiera precoibentata fabb B e C	0,566	0,566
S4	Solaio copertura piana	1,903	1,903

Caratteristiche termiche dei divisori opachi e delle strutture dei locali non climatizzati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
------	-------------	--	--

Caratteristiche di massa superficiale Ms e trasmittanza periodica YIE dei componenti opachi

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M1	Muratura esterna fabbricato D (uffici)	187	0,533
M2	Muratura esterna fabbricato A	148	0,668
M3	Muratura esterna fabbricati B e C	164	0,525
M4	Sottofinestra fabbricato D (uffici)	147	0,832
M5	Sottofinestra fabbricato A	85	1,846
M6	Pannello cassonetto	7	3,063
S2	Copertura inclinata fabbricato A	174	1,525
S4	Solaio copertura piana	263	1,175

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U_w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U_g [W/m ² K]
M10	Porta esterna legno	2,334	-
M6	Pannello cassonetto	3,066	-
M9	Porta metallo	4,970	-
W1	W1 uffici	4,330	4,899
W10	W10 porta vetrata metallo fabbricati B e C	6,102	4,899
W11	W11 fabb B e C	5,555	4,875
W12	W12 fabb B e C	5,586	4,875
W13	W13 fabb B e C	5,520	4,875
W14	W14 finestra piccola fabbricato A	5,649	4,899
W15	W15 vetrata inclinata piccola	5,215	4,899
W16	W16 vetrata inclinata grande	5,165	4,899
W17	Porta vetrata ingresso fabbricato A	6,113	4,899
W18	Lucernario porta box fabbricato A	5,346	4,899
W2	W2 uffici	3,794	4,899
W3	W3 Uffici	4,142	4,899
W4	W4 uffici	4,225	4,899
W5	W5 uffici	4,095	4,899
W6	W6 uffici	4,071	4,899
W7	W7 fabb A	5,038	4,899
W8	W8 fabb A	4,334	4,899
W9	W9 fabb A	4,139	2,617

b) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m² anno, così come definite al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789)

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio

Valore di progetto $EP_{H,nd}$ 416,27 kWh/m²

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio

Valore di progetto $EP_{C,nd}$ 11,43 kWh/m²

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria)

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H 556,40 kWh/m²

Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W 10,75 kWh/m²

Prestazione energetica per raffrescamento EP_C 0,00 kWh/m²

Prestazione energetica per ventilazione EP_V 0,00 kWh/m²

Prestazione energetica per illuminazione EP_L 8,37 kWh/m²

Prestazione energetica per servizi EP _T	<u>0,00</u> kWh/m ²
Valore di progetto EP _{gl,tot}	<u>575,52</u> kWh/m ²

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria non rinnovabile)

Valore di progetto EP _{gl,nr}	<u>572,83</u> kWh/m ²
--	----------------------------------

b.1) Rendimento termico utile nominale per i servizi riscaldamento e acqua calda sanitaria

Descrizione	Servizi	P _n [kW]	η ₁₀₀ [%]	η _{gn,Pn} [%]	Verifica
<i>Caldaia a condensazione</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria</i>	<i>91,27</i>	<i>97,0</i>	<i>93,9</i>	<i>Positiva</i>
<i>Caldaia a condensazione</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria</i>	<i>104,03</i>	<i>97,2</i>	<i>94,0</i>	<i>Positiva</i>

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E _{del})	<u>364268</u> kWh
Energia rinnovabile (E _{gl,ren})	<u>2,68</u> kWh/m ²
Energia esportata (E _{exp})	<u>0</u> kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria (E _{gl,tot})	<u>575,52</u> kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>0</u> kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u>0</u> kWh

7. ELEMENTI SPECIFICI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA NORMATIVA VIGENTE

Nei casi in cui la normativa vigente consente di derogare ad obblighi generalmente validi, in questa sezione vanno adeguatamente illustrati i motivi che giustificano la deroga nel caso specifico.

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.
N. 3 Rif.: **Allegati alla presente relazione tecnica**
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.
N. _____ Rif.: _____
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
N. _____ Rif.: _____
- Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogica voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. _____ Rif.: _____
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio 8. .
N. 18 Rif.: **Allegati alla presente relazione tecnica**
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. 18 Rif.: **Allegati alla presente relazione tecnica**
- Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. _____ Rif.: _____
- Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.
N. _____ Rif.: _____
- Altri allegati.
N. _____ Rif.: _____

I calcoli e le documentazioni che seguono sono disponibili ai fini di eventuali verifiche da parte dell'ente di controllo presso i progettisti:

- Calcolo potenza invernale: dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali.
- Calcolo energia utile invernale del fabbricato $Q_{h,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo energia utile estiva del fabbricato $Q_{c,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo dei coefficienti di dispersione termica $H_T - H_U - H_G - H_A - H_V$.
- Calcolo mensile delle perdite ($Q_{h,ht}$), degli apporti solari (Q_{sol}) e degli apporti interni (Q_{int}) secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo degli scambi termici ordinati per componente.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria rinnovabile, non rinnovabile e totale secondo UNI/TS 11300-5.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione estiva secondo UNI/TS 11300-3.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per l'illuminazione artificiale degli ambienti secondo UNI/TS 11300-2 e UNI EN 15193.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per il servizio di trasporto di persone o cose secondo UNI/TS 11300-6.

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

La sottoscritta ing. Anna Benetti, iscritta all'ordine degli Ingegneri della Prov. Di Torino col n° 9390L, essendo a conoscenza delle sanzioni previste all'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91/CE

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute dal decreto legislativo 192/2005 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005; è inoltre rispondente alle prescrizioni contenute nella la DGR n. 46-11968 del 4 agosto 2009.
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

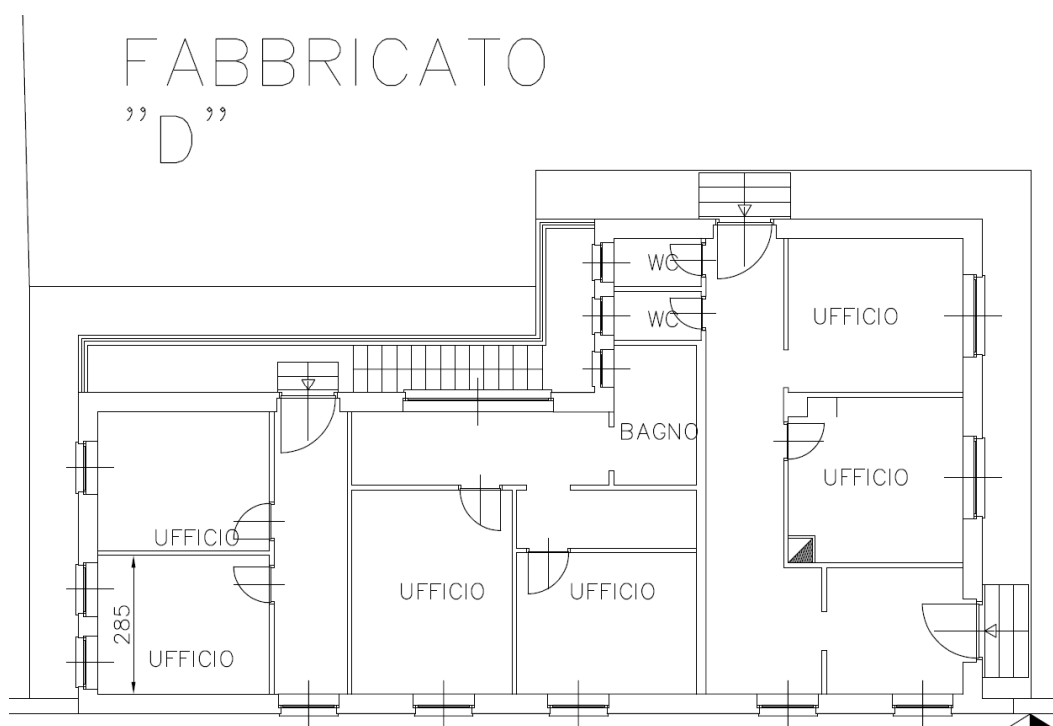
Data, 01/08/2016



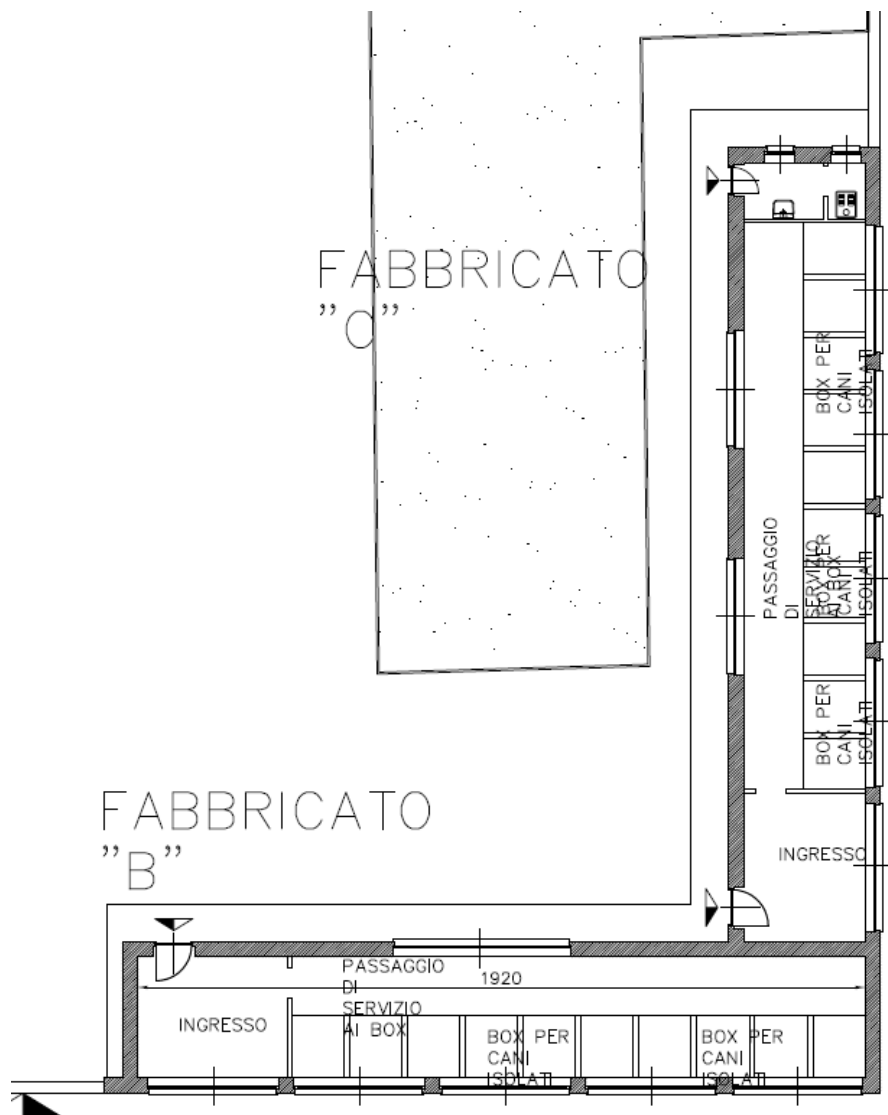
A circular professional stamp from the Order of Engineers of the Province of Turin. The stamp contains the text: "INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI TORINO", "Dott. Ing.", "ANNA BENETTI", and "n. 9390". A handwritten signature in black ink is written over the stamp.

10. ALLEGATO – PLANIMETRIE DI CIASCUN EDIFICIO

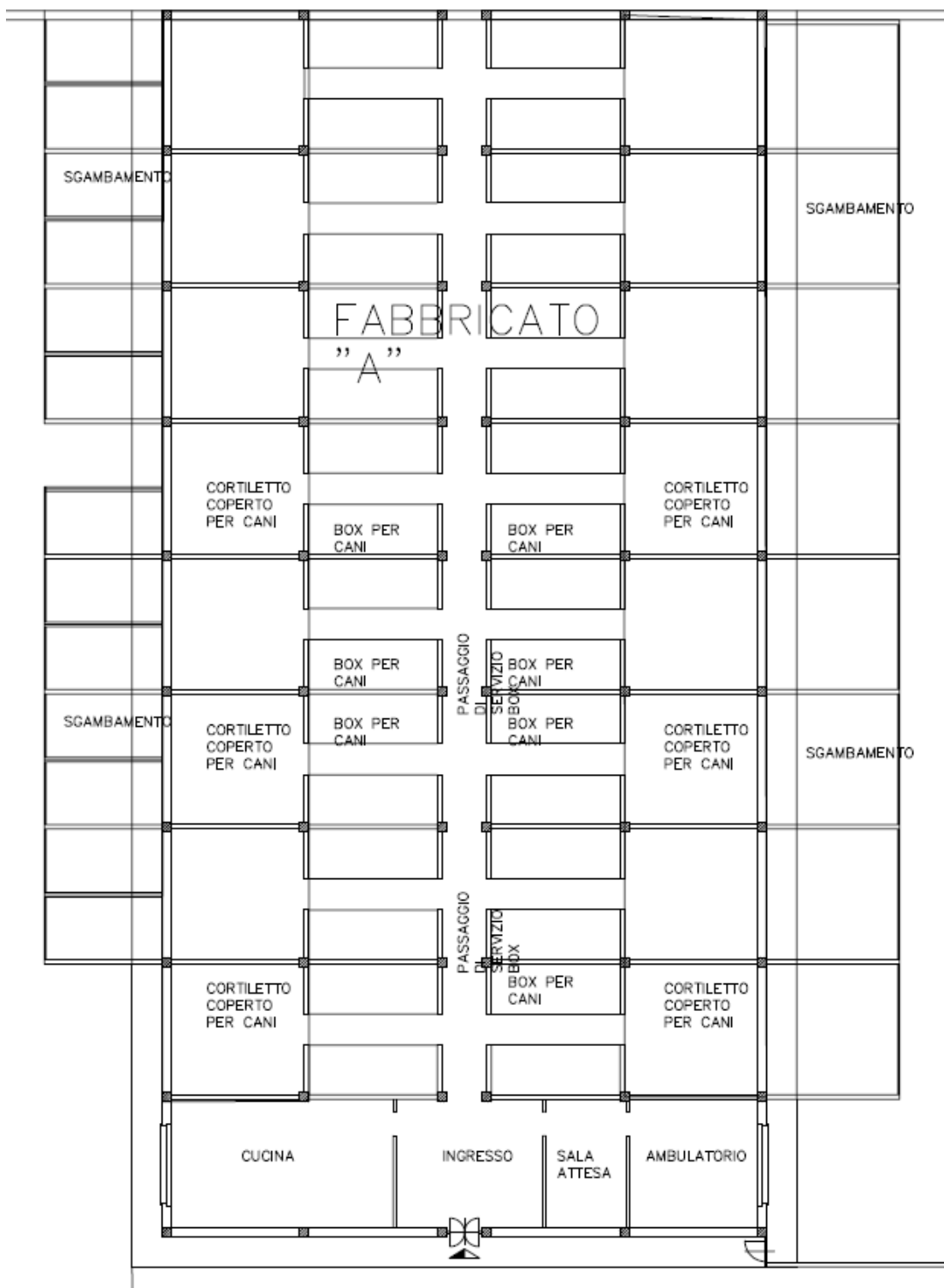
Fabbricato uso uffici



Canile piccolo



Canile grande



Relazione tecnica di calcolo

prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO **Canile Sanitario**
INDIRIZZO **Via Germagnano 11**
COMMITTENTE **IREN s.p.a.**
INDIRIZZO **Corso Svizzera 95**
COMUNE **Torino**

Rif. **Via Germagnano 11_L10 post.E0001**

Software di calcolo EDILCLIMA – EC700

Fondazione Torino Smart City
Via Corte D'Appello 16, Torino

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	Torino		
Provincia	Torino		
Altitudine s.l.m.		239	m
Latitudine nord	45° 7'	Longitudine est	7° 43'
Gradi giorno	2617		
Zona climatica	E		

Località di riferimento

per dati invernali	Torino
per dati estivi	Torino

Stazioni di rilevazione

per la temperatura	Bauducchi
per l'irradiazione	Bauducchi
per il vento	Bauducchi

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	A
Direzione prevalente	Nord-Est
Distanza dal mare	> 40 km
Velocità media del vento	1,4 m/s
Velocità massima del vento	2,8 m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	-8,0 °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 15 ottobre al 15 aprile

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	31,0 °C
Temperatura esterna bulbo umido	22,7 °C
Umidità relativa	50,0 %
Escursione termica giornaliera	11 °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	1,2	3,1	8,3	11,9	18,0	22,1	23,6	22,6	19,1	12,3	6,8	2,6

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,7	2,7	3,6	5,1	7,8	9,7	9,6	6,9	4,5	3,0	1,9	1,4
Nord-Est	MJ/m ²	1,8	3,3	5,3	7,9	10,5	12,5	13,0	10,3	6,9	4,0	2,1	1,5
Est	MJ/m ²	3,7	5,9	8,5	11,1	12,9	14,7	15,7	13,7	10,4	6,7	3,6	3,2
Sud-Est	MJ/m ²	6,4	8,5	10,7	11,7	12,0	12,8	13,9	13,6	11,9	9,0	5,6	5,9
Sud	MJ/m ²	8,1	10,1	11,2	10,5	9,9	10,2	11,0	11,5	11,6	10,3	6,9	7,6
Sud-Ovest	MJ/m ²	6,4	8,5	10,7	11,7	12,0	12,8	13,9	13,6	11,9	9,0	5,6	5,9
Ovest	MJ/m ²	3,7	5,9	8,5	11,1	12,9	14,7	15,7	13,7	10,4	6,7	3,6	3,2
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,8	3,3	5,3	7,9	10,5	12,5	13,0	10,3	6,9	4,0	2,1	1,5
Orizzontale	MJ/m ²	4,6	7,7	11,7	16,0	19,7	22,8	24,0	20,2	14,6	9,0	4,8	3,9

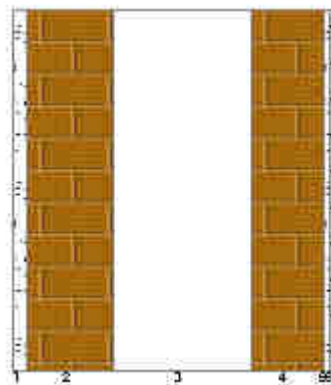
Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **278** W/m²

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Muratura esterna fabbricato D (uffici)*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica	0,999	W/m ² K
Spessore	450	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	239	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	187	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,533	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,534	-
Sfasamento onda termica	-7,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,800	0,025	1600	1,00	10
2	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	190,00	1,056	0,180	-	-	-
4	Mattone forato	100,00	0,370	0,270	780	0,84	9
5	Malta di cemento	10,00	1,400	0,007	2000	1,00	22
6	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Muratura esterna fabbricato A*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica **1,079** W/m²K

Spessore **400** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-8,0** °C

Permeanza **87,336** 10⁻¹²kg/sm²Pa

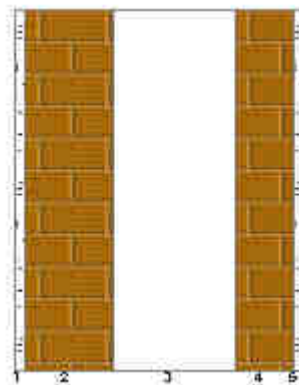
Massa superficiale
(con intonaci) **199** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **148** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,668** W/m²K

Fattore attenuazione **0,619** -

Sfasamento onda termica **-6,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	170,00	0,944	0,180	-	-	-
4	Mattone forato	80,00	0,400	0,200	775	0,84	9
5	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Muratura esterna fabbricati B e C*

Codice: *M3*

Trasmittanza termica **0,991** W/m²K

Spessore **450** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-8,0** °C

Permeanza **76,046** 10⁻¹²kg/sm²Pa

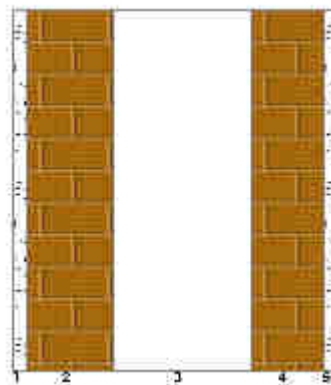
Massa superficiale
(con intonaci) **232** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **164** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,525** W/m²K

Fattore attenuazione **0,530** -

Sfasamento onda termica **-7,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,800	0,025	1600	1,00	10
2	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	190,00	1,056	0,180	-	-	-
4	Mattone forato	100,00	0,370	0,270	780	0,84	9
5	Malta di calce o di calce e cemento	20,00	0,900	0,022	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

Legenda simboli

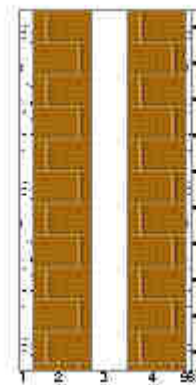
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Sottofinestra fabbricato D (uffici)*

Codice: *M4*

Trasmittanza termica	1,218	W/m ² K
Spessore	250	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	199	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	147	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,832	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,683	-
Sfasamento onda termica	-5,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	20,00	0,800	0,025	1600	1,00	10
2	Mattone forato	80,00	0,400	0,200	775	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	50,00	0,278	0,180	-	-	-
4	Mattone forato	80,00	0,400	0,200	775	0,84	9
5	Malta di cemento	10,00	1,400	0,007	2000	1,00	22
6	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

Legenda simboli

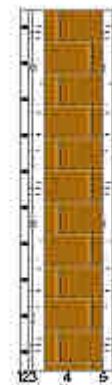
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Sottofinestra fabbricato A*

Codice: *M5*

Trasmittanza termica	2,223	W/m ² K
Spessore	128	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	152	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	85	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,846	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,831	-
Sfasamento onda termica	-3,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Malta di cemento	8,00	1,400	0,006	2000	1,00	22
3	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
4	Mattone forato	80,00	0,400	0,200	775	0,84	9
5	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Pannello cassetto*

Codice: *M6*

Trasmittanza termica	3,066	W/m ² K
Spessore	15	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	21,333	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	7	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	7	kg/m ²
Trasmittanza periodica	3,063	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,999	-
Sfasamento onda termica	-0,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	<i>15,00</i>	<i>0,120</i>	<i>0,125</i>	<i>450</i>	<i>1,60</i>	<i>625</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,071</i>	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Muratura su NR 10 cm*

Codice: *M7*

Trasmittanza termica	2,010	W/m ² K
Spessore	110	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	3,2	°C
Permeanza	196,078	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	110	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	62	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,741	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,866	-
Sfasamento onda termica	-2,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Mattone forato	80,00	0,400	0,200	775	0,84	9
3	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Muratura su esterno 15 cm*

Codice: *M8*

Trasmittanza termica	1,823	W/m ² K
Spessore	150	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	144,92 8	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	134	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	86	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,544	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,847	-
Sfasamento onda termica	-3,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
3	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Porta metallo*

Codice: *M9*

Trasmittanza termica	4,970	W/m ² K
Spessore	4	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	0,005	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	31	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	31	kg/m ²
Trasmittanza periodica	4,965	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,999	-
Sfasamento onda termica	-0,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Acciaio	<i>4,00</i>	<i>52,000</i>	<i>0,000</i>	<i>7800</i>	<i>0,45</i>	<i>9999999</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,071</i>	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Porta esterna legno*

Codice: *M10*

Trasmittanza termica	2,334	W/m ² K
Spessore	50	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	95,238	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	43	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	43	kg/m ²
Trasmittanza periodica	2,205	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,945	-
Sfasamento onda termica	-1,7	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Legno di quercia flusso perpend. alle fibre	<i>50,00</i>	<i>0,220</i>	<i>0,227</i>	<i>850</i>	<i>1,60</i>	<i>42</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,071</i>	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Muratura shed inclinata fabbricato A*

Codice: *M11*

Trasmittanza termica **1,079** W/m²K

Spessore **300** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-8,0** °C

Permeanza **87,336** 10⁻¹²kg/sm²Pa

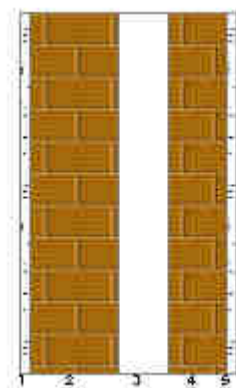
Massa superficiale
(con intonaci) **199** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **148** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,668** W/m²K

Fattore attenuazione **0,619** -

Sfasamento onda termica **-6,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	70,00	0,389	0,180	-	-	-
4	Mattone forato	80,00	0,400	0,200	775	0,84	9
5	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Solaio verso NR fabbricato D*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica **1,294** W/m²K

Spessore **330** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-2,4** °C

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

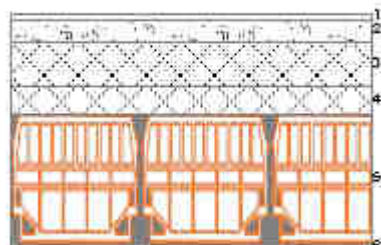
Massa superficiale
(con intonaci) **468** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **390** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,274** W/m²K

Fattore attenuazione **0,212** -

Sfasamento onda termica **-10,0** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Malta di cemento	30,00	1,400	0,021	2000	1,00	22
3	Sottofondo di cemento magro	60,00	0,900	0,067	1800	0,88	30
4	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,490	0,027	2200	0,88	70
5	Blocco da solaio	180,00	0,600	0,300	950	0,84	9
6	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Solaio contro terra*

Codice: P2

Trasmittanza termica **2,631** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,332** W/m²K

Spessore **220** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-8,0** °C

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

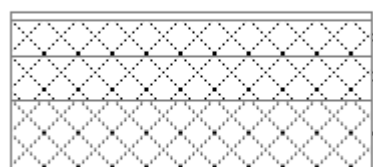
Massa superficiale
(con intonaci) **461** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **461** kg/m²

Trasmittanza periodica **1,275** W/m²K

Fattore attenuazione **3,835** -

Sfasamento onda termica **-6,4** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,490	0,034	2200	0,88	70
3	Sottofondo di cemento magro	60,00	0,900	0,067	1800	0,88	30
4	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	100,00	1,610	0,062	2200	1,00	96
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

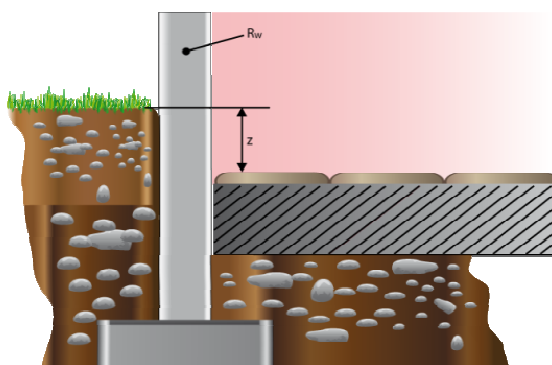
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento interrato:

Solaio contro terra

Codice: P2

Area del pavimento		449,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		97,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne		450 mm
Conduktività termica del terreno		2,00 W/mK
Profondità interramento	z	2,200 m
Parete controterra associata	R _w	



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Solaio verso sottotetto NR fabbricato D*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica **1,863** W/m²K

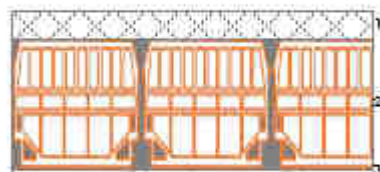
Spessore **230** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,2** °C

Permeanza **44,248** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **277** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **259** kg/m²



Trasmittanza periodica **1,118** W/m²K

Fattore attenuazione **0,600** -

Sfasamento onda termica **-5,9** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,490	0,027	2200	0,88	70
2	Blocco da solaio	180,00	0,600	0,300	950	0,84	9
3	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduktività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Copertura inclinata fabbricato A*

Codice: *S2*

Trasmittanza termica **2,029** W/m²K

Spessore **192** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-8,0** °C

Permeanza **1,966** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **192** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **174** kg/m²



Trasmittanza periodica **1,525** W/m²K

Fattore attenuazione **0,752** -

Sfasamento onda termica **-4,2** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-
1	Impermeabilizzazione con PVC in fogli	2,00	0,170	0,012	1390	0,90	50000
2	Blocco da solaio	180,00	0,600	0,300	950	0,84	9
3	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Copertura con lamiera precoibentata fabb B e C*

Codice: *S3*

Trasmittanza termica **0,566** W/m²K

Spessore **231** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **0,4** °C

Permeanza **3,526** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **192** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **174** kg/m²



Trasmittanza periodica **0,248** W/m²K

Fattore attenuazione **0,437** -

Sfasamento onda termica **-6,2** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Poliuretano in lastre ricavate da blocchi	40,00	0,032	1,250	50	1,40	125
2	Impermeabilizzazione con PVC in fogli	1,00	0,170	0,006	1390	0,90	50000
3	Blocco da solaio	180,00	0,600	0,300	950	0,84	9
4	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

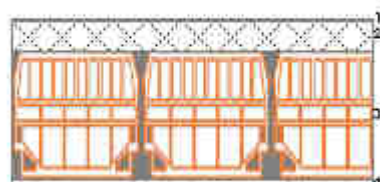
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Solaio copertura piana*

Codice: *S4*

Trasmittanza termica	1,903	W/m ² K
Spessore	233	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	1,294	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	281	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	263	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,175	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,618	-
Sfasamento onda termica	-5,8	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-
1	Membrana bituminosa (per THERMO 2G)	3,00	0,170	0,018	1200	0,92	50000
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,490	0,027	2200	0,88	70
3	Blocco da solaio	180,00	0,600	0,300	950	0,84	9
4	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

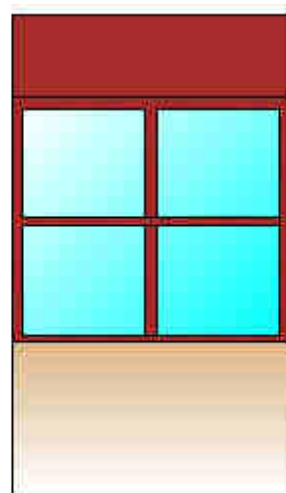
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *W1 uffici*

Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,330	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,899	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		157,0	cm
Altezza		138,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	2,167	m ²
Area vetro	A_g	1,710	m ²
Area telaio	A_f	0,457	m ²
Fattore di forma	F_f	0,79	-
Perimetro vetro	L_g	10,480	m
Perimetro telaio	L_f	5,900	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	3,0	1,00	0,003
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	3,421	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M6	Pannello cassonetto	
Trasmittanza termica	U	3,066	W/m ² K
Altezza	H _{cass}	47,0	cm
Profondità	P _{cass}	27,0	cm
Area frontale		0,74	m ²

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M4	Sottofinestra fabbricato D (uffici)	
Trasmittanza termica	U	1,218	W/m ² K
Altezza	H _{sott}	87,0	cm
Area		1,37	m ²

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *W2 uffici*

Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>		
Trasmittanza termica	U_w	3,794	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,899	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

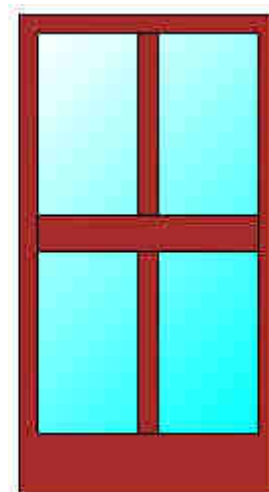
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		123,0	cm
Altezza		230,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	2,829	m ²
Area vetro	A_g	1,670	m ²
Area telaio	A_f	1,159	m ²
Fattore di forma	F_f	0,59	-
Perimetro vetro	L_g	10,800	m
Perimetro telaio	L_f	7,060	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	3,0	1,00	0,003
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071

Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	3,794	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *W3 Uffici*

Codice: *W3*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,142	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,899	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

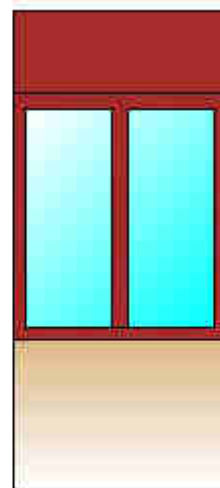
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		122,0	cm
Altezza		141,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	1,720	m ²
Area vetro	A_g	1,237	m ²
Area telaio	A_f	0,483	m ²
Fattore di forma	F_f	0,72	-
Perimetro vetro	L_g	6,980	m
Perimetro telaio	L_f	5,260	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	3,0	1,00	0,003
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071

Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	3,334	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M6	Pannello cassonetto	
Trasmittanza termica	U	3,066	W/m ² K
Altezza	H _{cass}	47,0	cm
Profondità	P _{cass}	27,0	cm
Area frontale		0,57	m ²

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M4	Sottofinestra fabbricato D (uffici)	
Trasmittanza termica	U	1,218	W/m ² K
Altezza	H _{sott}	87,0	cm
Area		1,06	m ²

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *W4 uffici*

Codice: *W4*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,225	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,899	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		70,0	cm
Altezza		98,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	0,686	m ²
Area vetro	A_g	0,515	m ²
Area telaio	A_f	0,171	m ²
Fattore di forma	F_f	0,75	-
Perimetro vetro	L_g	4,140	m
Perimetro telaio	L_f	3,360	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	3,0	1,00	0,003
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071

Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	2,893	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M6	Pannello cassonetto	
Trasmittanza termica	U	3,066	W/m ² K
Altezza	H _{cass}	45,0	cm
Profondità	P _{cass}	27,0	cm
Area frontale		0,31	m ²

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M4	Sottofinestra fabbricato D (uffici)	
Trasmittanza termica	U	1,218	W/m ² K
Altezza	H _{sott}	132,0	cm
Area		0,92	m ²

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *W5 uffici*

Codice: *W5*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,095	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,899	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

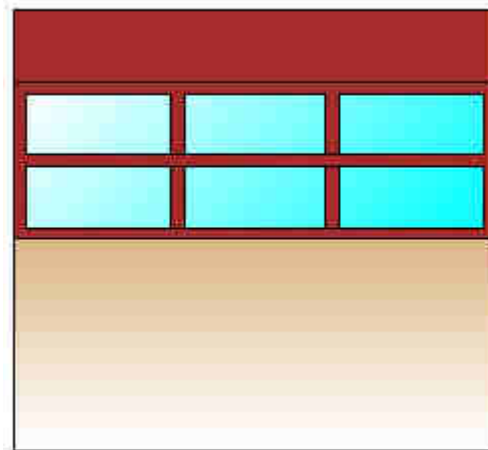
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		300,0	cm
Altezza		98,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	2,940	m ²
Area vetro	A_g	2,064	m ²
Area telaio	A_f	0,876	m ²
Fattore di forma	F_f	0,70	-
Perimetro vetro	L_g	15,340	m
Perimetro telaio	L_f	7,960	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	3,0	1,00	0,003
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071

Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	2,847	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M6	Pannello cassonetto	
Trasmittanza termica	U	3,066	W/m ² K
Altezza	H _{cass}	45,0	cm
Profondità	P _{cass}	27,0	cm
Area frontale		1,35	m ²

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M4	Sottofinestra fabbricato D (uffici)	
Trasmittanza termica	U	1,218	W/m ² K
Altezza	H _{sott}	132,0	cm
Area		3,96	m ²

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: W6 uffici

Codice: W6

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,071	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,899	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

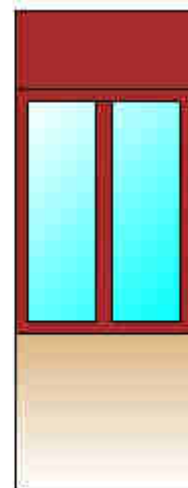
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza		140,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	1,400	m ²
Area vetro	A_g	0,970	m ²
Area telaio	A_f	0,430	m ²
Fattore di forma	F_f	0,69	-
Perimetro vetro	L_g	6,580	m
Perimetro telaio	L_f	4,800	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	3,0	1,00	0,003
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071

Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	3,274	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M6	Pannello cassonetto	
Trasmittanza termica	U	3,066	W/m ² K
Altezza	H _{cass}	45,0	cm
Profondità	P _{cass}	27,0	cm
Area frontale		0,45	m ²

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M4	Sottofinestra fabbricato D (uffici)	
Trasmittanza termica	U	1,218	W/m ² K
Altezza	H _{sott}	90,0	cm
Area		0,90	m ²

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: W7 fabb A

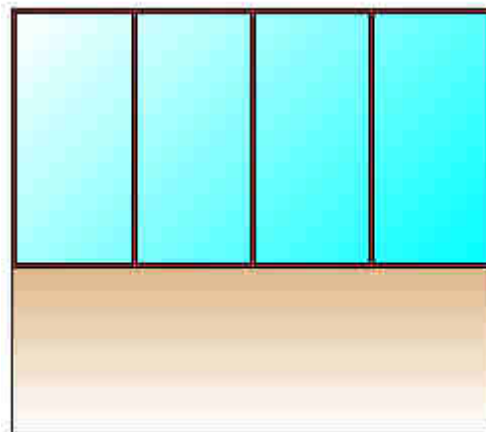
Codice: W7

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,038	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,899	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		260,0	cm
Altezza		140,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	3,640	m ²
Area vetro	A_g	3,400	m ²
Area telaio	A_f	0,240	m ²
Fattore di forma	F_f	0,93	-
Perimetro vetro	L_g	15,880	m
Perimetro telaio	L_f	8,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	3,0	1,00	0,003
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071

Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	3,936	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata

M5 Sottofinestra fabbricato A

Trasmittanza termica

U **2,223** W/m²K

Altezza

H_{sott} **90,0** cm

Area

2,34 m²

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: W8 fabb A

Codice: W8

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,334	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,899	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

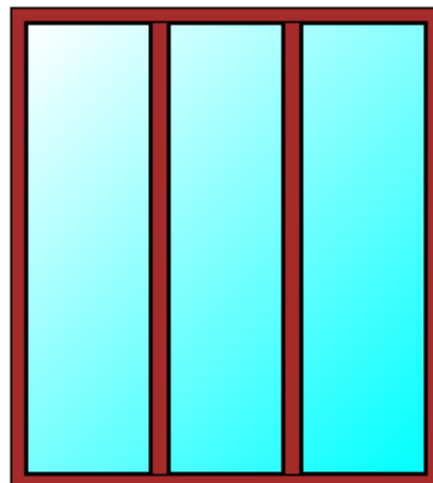
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		141,0	cm
Altezza		158,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	2,228	m ²
Area vetro	A_g	1,761	m ²
Area telaio	A_f	0,467	m ²
Fattore di forma	F_f	0,79	-
Perimetro vetro	L_g	11,260	m
Perimetro telaio	L_f	5,980	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	3,0	1,00	0,003
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071

Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	4,334	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *W9 fabb A*

Codice: *W9*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,139	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,617	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

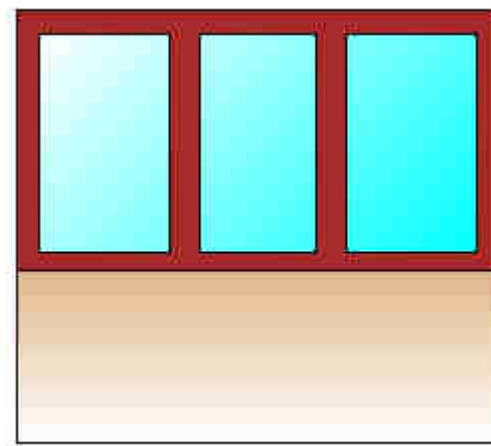
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		260,0	cm
Altezza		140,0	cm

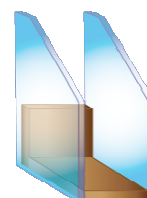


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,02	W/mK
Area totale	A_w	3,640	m ²
Area vetro	A_g	2,428	m ²
Area telaio	A_f	1,212	m ²
Fattore di forma	F_f	0,67	-
Perimetro vetro	L_g	11,220	m
Perimetro telaio	L_f	8,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,173
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,374** W/m²K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M5 Sottofinestra fabbricato A**

Trasmittanza termica U **2,223** W/m²K

Altezza H_{sott} **93,0** cm

Area **2,42** m²

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *W10 porta vetrata metallo fabbricati B e C*

Codice: *W10*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	6,102	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,899	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

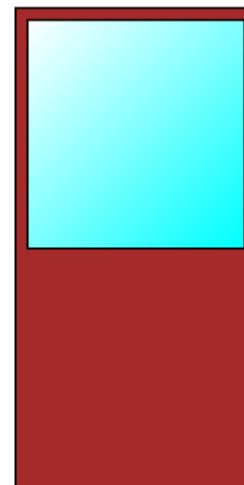
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza		200,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	2,000	m ²
Area vetro	A_g	0,855	m ²
Area telaio	A_f	1,145	m ²
Fattore di forma	F_f	0,43	-
Perimetro vetro	L_g	3,700	m
Perimetro telaio	L_f	6,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	3,0	1,00	0,003
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	6,102	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *W11 fabb B e C*

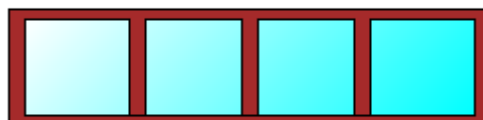
Codice: *W11*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>		
Trasmittanza termica	U_w	5,555	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,875	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		330,0	cm
Altezza		80,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	2,640	m ²
Area vetro	A_g	1,795	m ²
Area telaio	A_f	0,845	m ²
Fattore di forma	F_f	0,68	-
Perimetro vetro	L_g	10,720	m
Perimetro telaio	L_f	8,200	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071

Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	5,555	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *W12 fabb B e C*

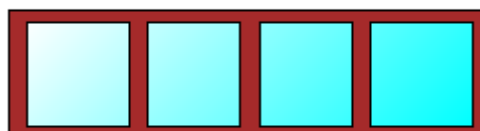
Codice: *W12*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>		
Trasmittanza termica	U_w	5,586	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,875	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		300,0	cm
Altezza		80,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	2,400	m ²
Area vetro	A_g	1,597	m ²
Area telaio	A_f	0,803	m ²
Fattore di forma	F_f	0,67	-
Perimetro vetro	L_g	10,120	m
Perimetro telaio	L_f	7,600	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071

Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	5,586	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *W13 fabb B e C*

Codice: *W13*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>		
Trasmittanza termica	U_w	5,520	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,875	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		450,0	cm
Altezza		80,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	3,600	m ²
Area vetro	A_g	2,508	m ²
Area telaio	A_f	1,092	m ²
Fattore di forma	F_f	0,70	-
Perimetro vetro	L_g	14,200	m
Perimetro telaio	L_f	10,600	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071

Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	5,520	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *W14 finestra piccola fabbricato A*

Codice: *W14*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,649	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,899	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		70,0	cm
Altezza		40,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	0,280	m ²
Area vetro	A_g	0,180	m ²
Area telaio	A_f	0,100	m ²
Fattore di forma	F_f	0,64	-
Perimetro vetro	L_g	1,800	m
Perimetro telaio	L_f	2,200	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	3,0	1,00	0,003
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071

Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	5,649	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *W15 vetrata inclinata piccola*

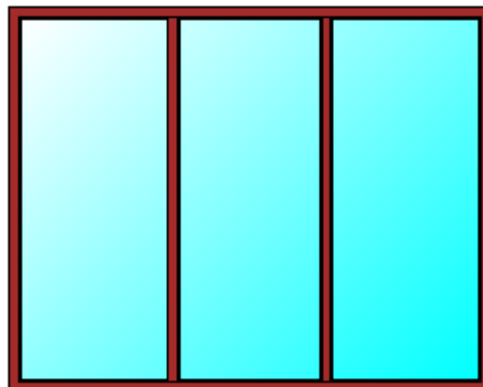
Codice: *W15*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,215	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,899	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		125,0	cm
Altezza		100,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	1,250	m ²
Area vetro	A_g	1,062	m ²
Area telaio	A_f	0,188	m ²
Fattore di forma	F_f	0,85	-
Perimetro vetro	L_g	7,900	m
Perimetro telaio	L_f	4,500	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	3,0	1,00	0,003
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071

Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	5,215	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *W16 vetrata inclinata grande*

Codice: *W16*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,165	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,899	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		425,0	cm
Altezza		100,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	4,250	m ²
Area vetro	A_g	3,713	m ²
Area telaio	A_f	0,537	m ²
Fattore di forma	F_f	0,87	-
Perimetro vetro	L_g	24,820	m
Perimetro telaio	L_f	10,500	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	3,0	1,00	0,003
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	5,165	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Porta vetrata ingresso fabbricato A*

Codice: *W17*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	6,113	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,899	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

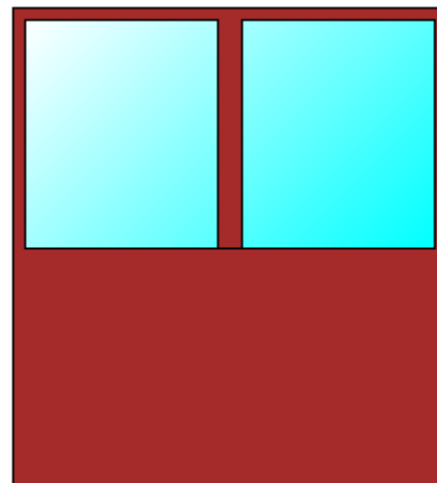
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		180,0	cm
Altezza		200,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	3,600	m ²
Area vetro	A_g	1,520	m ²
Area telaio	A_f	2,080	m ²
Fattore di forma	F_f	0,42	-
Perimetro vetro	L_g	7,000	m
Perimetro telaio	L_f	7,600	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	3,0	1,00	0,003
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071

Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	6,113	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Lucernario porta box fabbricato A*

Codice: *W18*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,346	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,899	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza		80,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	0,800	m ²
Area vetro	A_g	0,630	m ²
Area telaio	A_f	0,170	m ²
Fattore di forma	F_f	0,79	-
Perimetro vetro	L_g	3,200	m
Perimetro telaio	L_f	3,600	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	3,0	1,00	0,003
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071

Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	5,346	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	Torino	
Provincia	Torino	
Altitudine s.l.m.	239	m
Gradi giorno	2617	
Zona climatica	E	
Temperatura esterna di progetto	-8,0	°C

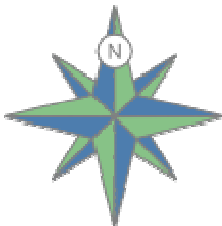
Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	680,94	m ²
Superficie esterna lorda	2735,33	m ²
Volume netto	2355,91	m ³
Volume lordo	3161,02	m ³
Rapporto S/V	0,87	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti	
Coefficiente di sicurezza adottato	1,00	-

Coefficienti di esposizione solare:

Nord: 1,20		
Nord-Ovest: 1,15		Nord-Est: 1,20
Ovest: 1,10		Est: 1,15
Sud-Ovest: 1,05		Sud-Est: 1,10
Sud: 1,00		

DISPERSIONI DEI COMPONENTI

Zona 1 - Zona 1

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
M2	T	Muratura esterna fabbricato A	1,117	-8,0	430,78	14038	15,5
M3	T	Muratura esterna fabbricati B e C	1,023	-8,0	237,49	7114	7,9
M5	T	Sottofinestra fabbricato A	2,388	-8,0	4,76	332	0,4
M7	U	Muratura su NR 10 cm	2,010	3,2	13,74	431	0,5
M9	T	Porta metallo	5,880	-8,0	40,16	6910	7,7
M11	T	Muratura shed inclinata fabbricato A	1,117	-8,0	74,64	2601	2,9
P2	G	Solaio contro terra	0,332	-8,0	647,05	5593	6,2
S2	T	Copertura inclinata fabbricato A	2,166	-8,0	370,80	20878	23,1
S3	U	Copertura con lamiera precoibentata fabb B e C	0,566	0,4	164,12	1691	1,9
S4	T	Solaio copertura piana	2,022	-8,0	93,76	4930	5,5

Totale: **64518** **71,5**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
W7	T	W7 fabb A	5,861	-8,0	3,64	610	0,7
W8	T	W8 fabb A	5,030	-8,0	2,23	350	0,4
W9	T	W9 fabb A	4,293	-8,0	3,64	467	0,5
W10	T	W10 porta vetrata metallo fabbricati B e C	6,479	-8,0	4,00	724	0,8
W11	T	W11 fabb B e C	6,148	-8,0	26,40	4959	5,5
W12	T	W12 fabb B e C	6,166	-8,0	4,80	846	0,9
W13	T	W13 fabb B e C	6,127	-8,0	3,60	602	0,7
W14	T	W14 finestra piccola fabbricato A	6,216	-8,0	0,28	54	0,1
W15	T	W15 vetrata inclinata piccola	5,964	-8,0	10,00	1861	2,1
W16	T	W16 vetrata inclinata grande	5,934	-8,0	68,00	12591	13,9
W17	T	Porta vetrata ingresso fabbricato A	6,485	-8,0	3,60	728	0,8
W18	T	Lucernario porta box fabbricato A	6,040	-8,0	11,20	1972	2,2

Totale: **25765** **28,5**

Zona 2 - Blocco uffici

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
M1	T	Muratura esterna fabbricato D (uffici)	1,031	-8,0	150,70	4889	21,2
M4	T	Sottofinestra fabbricato D (uffici)	1,266	-8,0	17,47	698	3,0
M6	T	Pannello cassonetto	3,390	-8,0	12,67	1367	5,9
M10	T	Porta esterna legno	2,517	-8,0	2,90	215	0,9
P1	U	Solaio verso NR fabbricato D	1,294	-2,4	154,89	4491	19,5
S1	U	Solaio verso sottotetto NR fabbricato D	1,863	-5,2	154,89	7271	31,5

Totale: **18929** **82,0**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
W1	T	W1 uffici	5,025	-8,0	4,33	701	3,0
W2	T	W2 uffici	4,314	-8,0	5,66	752	3,3
W3	T	W3 Uffici	4,776	-8,0	8,61	1382	6,0
W4	T	W4 uffici	4,886	-8,0	2,05	309	1,3
W5	T	W5 uffici	4,713	-8,0	2,94	407	1,8
W6	T	W6 uffici	4,681	-8,0	4,20	606	2,6

Totale: **4157** **18,0**

Legenda simboli

- U Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
- Ψ Trasmittanza termica lineica del ponte termico
- θ_e Temperatura di esposizione dell'elemento
- S_{Tot} Superficie totale su tutto l'edificio dell'elemento disperdente
- L_{Tot} Lunghezza totale su tutto l'edificio del ponte termico
- Φ_{tr} Potenza dispersa per trasmissione
- %Φ_{Tot} Rapporto percentuale tra il Φ_{tr} dell'elemento e il Φ_{tr} totale dell'edificio

RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Zona 1 - Zona 1 fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
6	Fabbricato B - ingresso	18,0	0,50	2364	159	0	2523	2523
7	Fabbricato B - area box	18,0	0,50	6571	615	0	7186	7186
8	Fabbricato C - area box	18,0	0,50	6994	605	0	7599	7599
9	Fabbricato C - ingresso	18,0	0,50	1829	164	0	1993	1993
10	Fabbricato A - Box pend min	18,0	0,50	2428	122	0	2549	2549
11	Fabbricato A - Box pend min	18,0	0,50	2428	122	0	2549	2549
12	Fabbricato A - Box pend min	18,0	0,50	2428	122	0	2549	2549
13	Fabbricato A - Box pend min	18,0	0,50	2428	122	0	2549	2549
14	Fabbricato A - Box pend min	18,0	0,50	2428	122	0	2549	2549
15	Fabbricato A - Box pend min	18,0	0,50	2428	122	0	2549	2549
16	Fabbricato A - Box pend min	18,0	0,50	2428	122	0	2549	2549
17	Fabbricato A - Box pend min	18,0	0,50	2428	122	0	2549	2549
18	Fabbricato A - Box pend max	18,0	0,50	6441	604	0	7045	7045
19	Fabbricato A - Box pend max	18,0	0,50	4964	621	0	5585	5585
20	Fabbricato A - Box pend max	18,0	0,50	4964	621	0	5585	5585
21	Fabbricato A - Box pend max	18,0	0,50	4964	621	0	5585	5585
22	Fabbricato A - Box pend max	18,0	0,50	4964	621	0	5585	5585
23	Fabbricato A - Box pend max	18,0	0,50	4964	621	0	5585	5585
24	Fabbricato A - Box pend max	18,0	0,50	4759	621	0	5380	5380
25	Fabbricato A - Box pend max	18,0	0,50	4783	634	0	5417	5417
26	Fabbricato A - Cucina	18,0	18,98	4860	15964	0	20824	20824
27	Fabbricato A - Ambulatorio	18,0	0,50	4837	402	0	5239	5239
28	Fabbricato A - ingresso	18,0	0,50	2606	277	0	2883	2883

Totale: **90283** **24122** **0** **114406** **114406**

Zona 2 - Blocco uffici fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Fabbricato D - uffici	20,0	0,81	4429	469	0	4898	4898
2	Fabbricato D - uffici	20,0	0,81	3718	570	0	4288	4288
3	Fabbricato D - uffici	20,0	0,81	4317	549	0	4867	4867
5	Fabbricato D - disimpegno	20,0	0,54	8686	711	0	9397	9397
6	Fabbricato D - bagni	20,0	8,00	1937	1982	0	3919	3919
Totale:				23086	4282	0	27368	27368
Totale Edificio:				113370	28404	0	141774	141774

Legenda simboli

θ_i	Temperatura interna del locale
n	Ricambio d'aria del locale
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
Φ_{ve}	Potenza dispersa per ventilazione
Φ_{rh}	Potenza dispersa per intermittenza
Φ_{hl}	Potenza totale dispersa
$\Phi_{hl\ sic}$	Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

RIASSUNTO DISPERSIONI DELLE ZONE

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Dati geometrici delle zone termiche:

Zona	Descrizione	V [m ³]	V _{netto} [m ³]	S _u [m ²]	S _{lorda} [m ²]	S [m ²]	S/V [-]
1	Zona 1	2609,62	1979,71	555,54	659,30	2218,69	0,85
2	Blocco uffici	551,40	376,20	125,40	154,89	516,64	0,94

Totale: **3161,02** **2355,91** **680,94** **814,19** **2735,33** **0,87**

Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zona	Descrizione	Φ _{tr} [W]	Φ _{ve} [W]	Φ _{rh} [W]	Φ _{hl} [W]	Φ _{hl sic} [W]
1	Zona 1	90283	24122	0	114406	114406
2	Blocco uffici	23086	4282	0	27368	27368

Totale: **113370** **28404** **0** **141774** **141774**

Legenda simboli

V	Volume lordo
V _{netto}	Volume netto
S _u	Superficie in pianta netta
S _{lorda}	Superficie in pianta lorda
S	Superficie esterna lorda (senza strutture di tipo N)
S/V	Fattore di forma
Φ _{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
Φ _{ve}	Potenza dispersa per ventilazione
Φ _{rh}	Potenza dispersa per intermittenza
Φ _{hl}	Potenza totale dispersa
Φ _{hl sic}	Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE INVERNALE secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

Dati climatici della località:

Località	Torino
Provincia	Torino
Altitudine s.l.m.	239 m
Gradi giorno	2617
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-8,0 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,7	2,7	3,6	5,1	7,8	9,7	9,6	6,9	4,5	3,0	1,9	1,4
Nord-Est	MJ/m ²	1,8	3,3	5,3	7,9	10,5	12,5	13,0	10,3	6,9	4,0	2,1	1,5
Est	MJ/m ²	3,7	5,9	8,5	11,1	12,9	14,7	15,7	13,7	10,4	6,7	3,6	3,2
Sud-Est	MJ/m ²	6,4	8,5	10,7	11,7	12,0	12,8	13,9	13,6	11,9	9,0	5,6	5,9
Sud	MJ/m ²	8,1	10,1	11,2	10,5	9,9	10,2	11,0	11,5	11,6	10,3	6,9	7,6
Sud-Ovest	MJ/m ²	6,4	8,5	10,7	11,7	12,0	12,8	13,9	13,6	11,9	9,0	5,6	5,9
Ovest	MJ/m ²	3,7	5,9	8,5	11,1	12,9	14,7	15,7	13,7	10,4	6,7	3,6	3,2
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,8	3,3	5,3	7,9	10,5	12,5	13,0	10,3	6,9	4,0	2,1	1,5
Orizzontale	MJ/m ²	4,6	7,7	11,7	16,0	19,7	22,8	24,0	20,2	14,6	9,0	4,8	3,9

Zona 1 : Zona 1

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	1,2	3,1	8,3	11,1	-	-	-	-	-	10,9	6,8	2,6
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti
Stagione di calcolo	Convenzionale dal 15 ottobre al 15 aprile
Durata della stagione	183 giorni

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	555,54 m ²
Superficie esterna lorda	2218,69 m ²
Volume netto	1979,71 m ³
Volume lordo	2609,62 m ³
Rapporto S/V	0,85 m ⁻¹

Zona 2 : Blocco uffici

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	1,2	3,1	8,3	11,1	-	-	-	-	-	10,9	6,8	2,6
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<i>Vicini presenti</i>				
Stagione di calcolo	<i>Convenzionale</i>	dal	<i>15 ottobre</i>	al	<i>15 aprile</i>
Durata della stagione	<i>183</i>	giorni			

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	<i>125,40</i>	m ²
Superficie esterna lorda	<i>516,64</i>	m ²
Volume netto	<i>376,20</i>	m ³
Volume lordo	<i>551,40</i>	m ³
Rapporto S/V	<i>0,94</i>	m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

Zona 1 : Zona 1

H_T: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso esterno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _T [W/K]
M2	Muratura esterna fabbricato A	1,079	430,78	464,9
M3	Muratura esterna fabbricati B e C	0,991	237,49	235,4
M5	Sottofinestra fabbricato A	2,223	4,76	10,6
M9	Porta metallo	4,970	40,16	199,6
M11	Muratura shed inclinata fabbricato A	1,079	74,64	80,6
S2	Copertura inclinata fabbricato A	2,029	370,80	752,3
S4	Solaio copertura piana	1,903	93,76	178,4
W7	W7 fabb A	5,038	3,64	18,3
W8	W8 fabb A	4,334	2,23	9,7
W9	W9 fabb A	4,139	3,64	15,1
W10	W10 porta vetrata metallo fabbricati B e C	6,102	4,00	24,4
W11	W11 fabb B e C	5,555	26,40	146,7
W12	W12 fabb B e C	5,586	4,80	26,8
W13	W13 fabb B e C	5,520	3,60	19,9
W14	W14 finestra piccola fabbricato A	5,649	0,28	1,6
W15	W15 vetrata inclinata piccola	5,215	10,00	52,1
W16	W16 vetrata inclinata grande	5,165	68,00	351,2
W17	Porta vetrata ingresso fabbricato A	6,113	3,60	22,0
W18	Lucernario porta box fabbricato A	5,346	11,20	59,9

Totale **2669,4**

H_G: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso terreno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _G [W/K]
P2	Solaio contro terra	0,332	647,05	215,1

Totale **215,1**

H_U: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	b _{tr, u} [-]	H _U [W/K]
M7	Muratura su NR 10 cm	2,010	13,74	0,60	16,6
S3	Copertura con lamiera precoibentata fabb B e C	0,566	164,12	0,70	65,1

Totale **81,6**

H_{ve}: Coefficiente di scambio termico per ventilazione:

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	Q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
6	Fabbricato B - ingresso	Naturale	36,66	36,66	1,00	12,2
7	Fabbricato B - area box	Naturale	141,98	141,98	1,00	47,3
8	Fabbricato C - area box	Naturale	139,52	139,52	1,00	46,5
9	Fabbricato C - ingresso	Naturale	37,76	37,76	1,00	12,6
10	Fabbricato A - Box pend min	Naturale	28,08	84,25	1,00	28,1
11	Fabbricato A - Box pend min	Naturale	28,08	84,25	1,00	28,1
12	Fabbricato A - Box pend min	Naturale	28,08	84,25	1,00	28,1
13	Fabbricato A - Box pend min	Naturale	28,08	84,25	1,00	28,1
14	Fabbricato A - Box pend min	Naturale	28,08	84,25	1,00	28,1
15	Fabbricato A - Box pend min	Naturale	28,08	84,25	1,00	28,1
16	Fabbricato A - Box pend min	Naturale	28,08	84,25	1,00	28,1
17	Fabbricato A - Box pend min	Naturale	28,08	84,25	1,00	28,1
18	Fabbricato A - Box pend max	Naturale	139,36	418,09	1,00	139,4
19	Fabbricato A - Box pend max	Naturale	143,30	429,89	1,00	143,3
20	Fabbricato A - Box pend max	Naturale	143,30	429,89	1,00	143,3

21	Fabbricato A - Box pend max	Naturale	143,30	429,89	1,00	143,3
22	Fabbricato A - Box pend max	Naturale	143,30	429,89	1,00	143,3
23	Fabbricato A - Box pend max	Naturale	143,30	429,89	1,00	143,3
24	Fabbricato A - Box pend max	Naturale	143,30	429,89	1,00	143,3
25	Fabbricato A - Box pend max	Naturale	146,30	438,89	1,00	146,3
26	Fabbricato A - Cucina	Naturale	97,06	626,28	0,34	208,8
27	Fabbricato A - Ambulatorio	Naturale	92,68	46,37	1,00	15,5
28	Fabbricato A - ingresso	Naturale	63,95	191,84	1,00	63,9

Totale **1776,9**

Zona 2 : Blocco uffici

H_T: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso esterno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _T [W/K]
M1	Muratura esterna fabbricato D (uffici)	0,999	150,70	150,5
M4	Sottofinestra fabbricato D (uffici)	1,218	17,47	21,3
M6	Pannello cassonetto	3,066	12,67	38,9
M10	Porta esterna legno	2,334	2,90	6,8
W1	W1 uffici	4,330	4,33	18,8
W2	W2 uffici	3,794	5,66	21,5
W3	W3 Uffici	4,142	8,61	35,7
W4	W4 uffici	4,225	2,05	8,7
W5	W5 uffici	4,095	2,94	12,0
W6	W6 uffici	4,071	4,20	17,1

Totale **331,1**

H_U: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	b _{tr, u} [-]	H _U [W/K]
P1	Solaio verso NR fabbricato D	1,294	154,89	0,80	160,4
S1	Solaio verso sottotetto NR fabbricato D	1,863	154,89	0,90	259,7

Totale **420,0**

H_{ve}: Coefficiente di scambio termico per ventilazione:

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Fabbricato D - uffici	Naturale	61,77	29,65	0,59	9,9
2	Fabbricato D - uffici	Naturale	75,06	36,03	0,59	12,0
3	Fabbricato D - uffici	Naturale	72,36	34,73	0,59	11,6
5	Fabbricato D - disimpegno	Naturale	140,46	42,14	0,60	14,0
6	Fabbricato D - bagni	Naturale	26,55	16,99	0,08	5,7

Totale **53,2**

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
b _{tr, X}	Fattore di correzione dello scambio termico
V _{netto}	Volume netto del locale
q _{ve,0}	Portata minima di progetto di aria esterna
f _{ve,t}	Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Sommaro perdite e apporti

Zona 1 : Zona 1

Categoria DPR 412/93	E.2	-	Superficie esterna	2218,69	m ²
Superficie utile	555,54	m ²	Volume lordo	2609,62	m ³
Volume netto	1979,71	m ³	Rapporto S/V	0,85	m ⁻¹
Temperatura interna	18,0	°C	Capacità termica specifica	165	kJ/m ² K
Apporti interni	6,00	W/m ²	Superficie totale	2203,51	m ²

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{H,tr} [kWh]	Q _{H,r} [kWh]	Q _{H,ve} [kWh]	Q _{H,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	T [h]	η _{u,H} [-]	Q _{H,nd} [kWh]
Ottobre	6873	1958	5161	13993	1872	1360	3232	7,0	0,908	11057
Novembre	22191	3495	14329	40014	1820	2400	4220	7,0	0,967	35934
Dicembre	32421	4197	20359	56976	1533	2480	4013	7,0	0,981	53039
Gennaio	35287	4564	22210	62061	1757	2480	4237	7,0	0,982	57901
Febbraio	27200	4267	17792	49259	2636	2240	4876	7,0	0,970	44531
Marzo	17397	4506	12824	34727	4385	2480	6865	7,0	0,924	28380
Aprile	4846	2576	4422	11843	2934	1200	4134	7,0	0,850	8329
Totali	146214	25563	97097	268874	16936	14640	31576			239171

Zona 2 : Blocco uffici

Categoria DPR 412/93	E.2	-	Superficie esterna	516,64	m ²
Superficie utile	125,40	m ²	Volume lordo	551,40	m ³
Volume netto	376,20	m ³	Rapporto S/V	0,94	m ⁻¹
Temperatura interna	20,0	°C	Capacità termica specifica	165	kJ/m ² K
Apporti interni	6,00	W/m ²	Superficie totale	0,00	m ²

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{H,tr} [kWh]	Q _{H,r} [kWh]	Q _{H,ve} [kWh]	Q _{H,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	T [h]	η _{u,H} [-]	Q _{H,nd} [kWh]
Ottobre	2592	166	198	2956	434	307	741	11,4	0,933	2264
Novembre	6922	297	505	7724	452	542	993	11,4	0,976	6754
Dicembre	9503	356	688	10548	439	560	998	11,4	0,986	9564
Gennaio	10264	388	744	11396	487	560	1047	11,4	0,986	10363
Febbraio	8228	362	604	9194	644	506	1150	11,4	0,978	8070
Marzo	6094	383	463	6939	975	560	1535	11,4	0,945	5490
Aprile	2156	219	171	2545	583	271	854	11,4	0,898	1778
Totali	45758	2171	3373	51302	4014	3305	7318			44283

Legenda simboli

Q _{H,tr}	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache (Q _{sol,k,H})
Q _{H,r}	Energia dispersa per extraflusso
Q _{H,ve}	Energia dispersa per ventilazione
Q _{H,ht}	Totale energia dispersa = Q _{H,tr} + Q _{H,ve}
Q _{sol,k,w}	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q _{int}	Apporti interni
Q _{gn}	Totale apporti gratuiti = Q _{sol} + Q _{int}
Q _{H,nd}	Energia utile
T	Costante di tempo
η _{u,H}	Fattore di utilizzazione degli apporti termici

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4

Edificio : Canile Sanitario

Modalità di funzionamento

Fabbricato A

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

Fabbricati B e C

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

Fabbricato D

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	95,6	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	94,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	93,2	%
Rendimento di generazione	$\eta_{H,gn}$	89,3	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	75,0	%

Dati per circuito

Fabbricato A

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Strisce radianti ad acqua, a vapore		
Potenza nominale dei corpi scaldanti	95105	W	
Fabbisogni elettrici	0	W	
Rendimento di emissione	97,0	%	

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

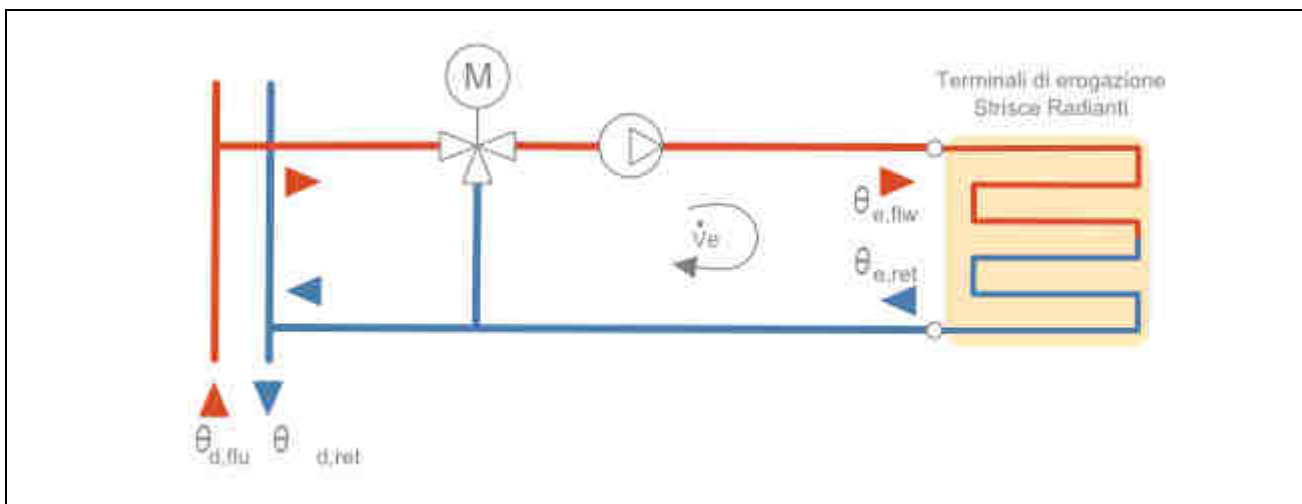
Tipo	Solo climatica (compensazione con sonda esterna)		
Caratteristiche	--		
Rendimento di regolazione	100,0	%	

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato	
Tipo di impianto	Centralizzato a distribuzione orizzontale	
Posizione impianto	Impianto a piano terreno, su ambiente non riscaldato o terreno con distribuzione a collettori	
Posizione tubazioni	-	
Isolamento tubazioni	Isolamento in impianti realizzati precedentemente l'entrata in vigore del DPR n. 412/93	
Numero di piani	1	
Fattore di correzione	1,00	
Rendimento di distribuzione utenza	93,0	%
Fabbisogni elettrici	220	W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito **A portata costante**



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0	%
ΔT nominale lato aria	15,0	$^{\circ}\text{C}$
Esponente n del corpo scaldante	1,10	-
ΔT di progetto lato acqua	5,0	$^{\circ}\text{C}$
Portata nominale	18006,11	kg/h
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	5,0	$^{\circ}\text{C}$

Mese	giorni	EMETTITORI		
		$\theta_{e,avg}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{e,flw}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{e,ret}$ [$^{\circ}\text{C}$]
ottobre	17	24,3	25,0	23,7
novembre	30	27,1	28,2	26,0
dicembre	31	29,6	31,1	28,1
gennaio	31	30,4	32,1	28,7
febbraio	28	29,1	30,6	27,7
marzo	31	25,8	26,7	24,9
aprile	15	23,9	24,5	23,4

Legenda simboli

$\theta_{e,avg}$	Temperatura media degli emettitori del circuito
$\theta_{e,flw}$	Temperatura di mandata degli emettitori del circuito
$\theta_{e,ret}$	Temperatura di ritorno degli emettitori del circuito

Fabbricati B e C

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Strisce radianti ad acqua, a vapore	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	19301	W
Fabbisogni elettrici	0	W
Rendimento di emissione	97,0	%

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

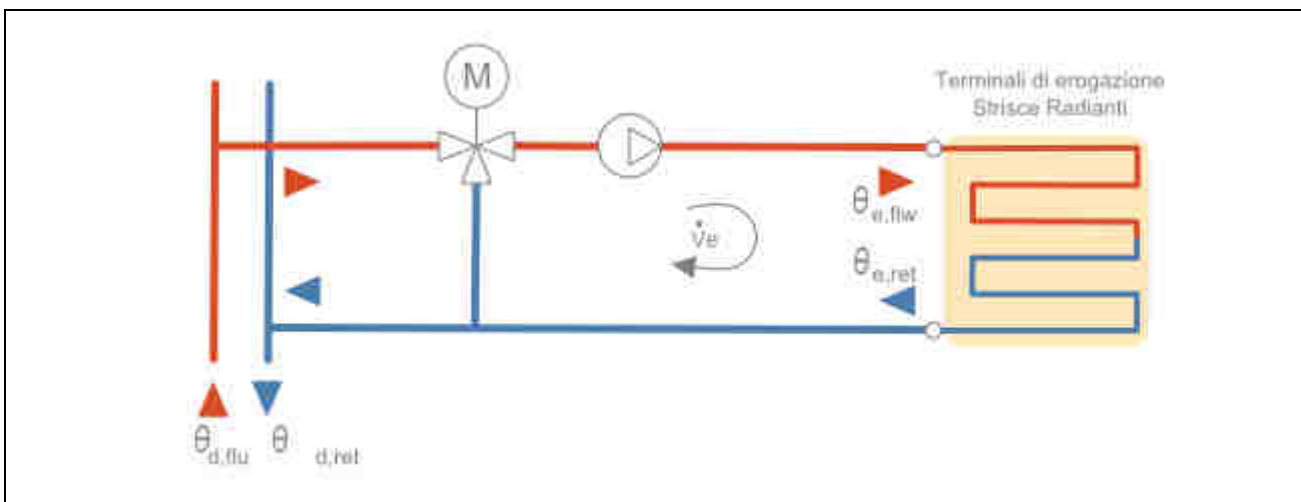
Tipo	Solo climatica (compensazione con sonda esterna)	
Caratteristiche	--	
Rendimento di regolazione	100,0	%

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato	
Tipo di impianto	Centralizzato a distribuzione orizzontale	
Posizione impianto	Impianto a piano terreno, su ambiente non riscaldato o terreno con distribuzione a collettori	
Posizione tubazioni	-	
Isolamento tubazioni	Isolamento in impianti realizzati precedentemente l'entrata in vigore del DPR n. 412/93	
Numero di piani	1	
Fattore di correzione	1,00	
Rendimento di distribuzione utenza	93,0	%
Fabbisogni elettrici	90	W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito **A portata costante**



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0	%
ΔT nominale lato aria	15,0	$^{\circ}C$
Esponente n del corpo scaldante	1,10	-

ΔT di progetto lato acqua **5,0** °C

Portata nominale **3654,23** kg/h

Sovratemperatura della valvola miscelatrice **5,0** °C

Mese	giorni	EMETTITORI		
		$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	24,3	25,0	23,7
novembre	30	27,1	28,2	26,0
dicembre	31	29,6	31,1	28,1
gennaio	31	30,4	32,1	28,7
febbraio	28	29,1	30,6	27,7
marzo	31	25,8	26,7	24,9
aprile	15	23,9	24,5	23,4

Legenda simboli

- $\theta_{e,avg}$ Temperatura media degli emettitori del circuito
 $\theta_{e,flw}$ Temperatura di mandata degli emettitori del circuito
 $\theta_{e,ret}$ Temperatura di ritorno degli emettitori del circuito

Fabbricato D

Caratteristiche sottosistema di emissione:

- Tipo di terminale di erogazione **Radiatori su parete esterna isolata**
Temperatura di mandata di progetto **80,0** °C
Potenza nominale dei corpi scaldanti **27368** W
Fabbisogni elettrici **0** W
Rendimento di emissione **95,3** %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

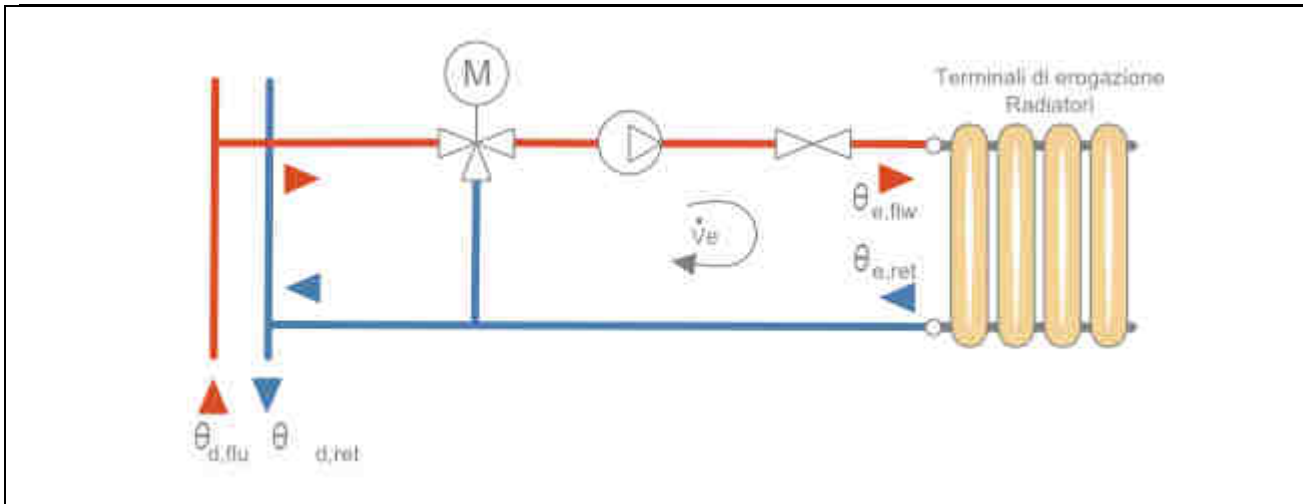
- Tipo **Per singolo ambiente + climatica**
Caratteristiche **P banda proporzionale 2 °C**
Rendimento di regolazione **97,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

- Metodo di calcolo **Semplificato**
Tipo di impianto **Centralizzato a distribuzione orizzontale**
Posizione impianto **Impianto a piano terreno, su ambiente non riscaldato o terreno con distribuzione a collettori**
Posizione tubazioni **-**
Isolamento tubazioni **Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93**
Numero di piani **1**
Fattore di correzione **1,00**
Rendimento di distribuzione utenza **94,0** %
Fabbisogni elettrici **44** W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

- Tipo di circuito **Valvole termostatiche, bitubo**



- Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %
- ΔT nominale lato aria **50,0** °C
- Esponente n del corpo scaldante **1,30** -
- ΔT di progetto lato acqua **10,0** °C
- Portata nominale **2590,77** kg/h
- Criterio di calcolo **Temperatura di mandata variabile**
- Temperatura di mandata massima **80,0** °C
- ΔT mandata/ritorno **40,0** °C
- Sovratemperatura della valvola miscelatrice **5,0** °C

Mese	giorni	EMETTITORI		
		$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	34,6	54,6	20,0
novembre	30	41,9	61,9	21,9
dicembre	31	47,9	67,9	27,9
gennaio	31	49,7	69,7	29,7
febbraio	28	46,5	66,5	26,5
marzo	31	38,2	58,2	20,0
aprile	15	33,3	53,3	20,0

Legenda simboli

- $\theta_{e,avg}$ Temperatura media degli emettitori del circuito
- $\theta_{e,flw}$ Temperatura di mandata degli emettitori del circuito
- $\theta_{e,ret}$ Temperatura di ritorno degli emettitori del circuito

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	51,6	80,0	23,1
novembre	30	52,7	80,0	25,4
dicembre	31	54,0	80,0	28,1
gennaio	31	54,4	80,0	28,9

febbraio	28	53,8	80,0	27,5
marzo	31	52,1	80,0	24,2
aprile	15	51,4	80,0	22,9

Legenda simboli

- $\theta_{d,avg}$ Temperatura media della rete di distribuzione
 $\theta_{d,flw}$ Temperatura di mandata della rete di distribuzione
 $\theta_{d,ret}$ Temperatura di ritorno della rete di distribuzione

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di accumulo	$\eta_{W,s}$	22,7	%
Rendimento di generazione	$\eta_{W,gn}$	91,1	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{W,g}$	19,2	%

Dati per zona

Zona: **Zona 1**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Categoria DPR 412/93

E.2

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
13,8	13,8	13,8	13,8	13,8	13,8	13,8	13,8	13,8	13,8	13,8	13,8

Superficie utile **555,54** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76, rete corrente parzialmente in ambiente climatizzato

Zona: **Blocco uffici**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25

Categoria DPR 412/93

E.2

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6

Superficie utile **125,40** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76, rete corrente parzialmente in ambiente climatizzato

Altri dati

Caratteristiche sottosistema di accumulo centralizzato:

Dispersione termica **13,880** W/K

Temperatura media dell'accumulo **60,0** °C

Ambiente di installazione **Centrale termica**

Fattore di recupero delle perdite **0,70**

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
6,2	8,1	13,3	16,9	23,0	27,1	28,6	27,6	24,1	17,3	11,8	7,6

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore **1,45** kW

ΔT di progetto **20,0** °C

Portata di progetto **62,39** kg/h

Temperatura di mandata **70,0** °C

Temperatura di ritorno **50,0** °C

Temperatura media **60,0** °C

CENTRALE TERMICA

Elenco sistemi di generazione in centrale termica:

Priorità	Tipo di generatore	Metodo di calcolo
1	Caldaia a condensazione	Analitico
2	Caldaia a condensazione	Analitico

Ripartizione del carico senza priorità

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Generatore 1 - Caldaia a condensazione

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento e acqua calda sanitaria**
 Tipo di generatore **Caldaia a condensazione**
 Metodo di calcolo **Analitico**

Marca/Serie/Modello **Bongioanni Multidea Evo 100**

Potenza nominale al focolare Φ_{cn} **94,00** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on}$ **2,45** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al camino a bruciatore spento $P'_{ch,off}$ **0,10** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al mantello $P'_{gn,env}$ **0,45** %

Valore noto da costruttore o misurato

Rendimento utile a potenza nominale $\eta_{gn,Pn}$ **97,00** %

Rendimento utile a potenza intermedia $\eta_{gn,Pint}$ **108,00** %

ΔT temperatura di ritorno/fumi $\Delta\theta_{w,fl}$ **60,0** °C

Tenore di ossigeno dei fumi $O_{2,fl,dry}$ **6,00** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore W_{br} **184** W

Fattore di recupero elettrico k_{br} **0,80** -

Potenza elettrica pompe circolazione W_{af} **0** W

Fattore di recupero elettrico k_{af} **0,80** -

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare $\Phi_{cn,min}$ **13,00** kW

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on,min}$ **5,00** %

Potenza elettrica bruciatore $W_{br,min}$ **10** W

ΔT temperatura di ritorno/fumi $\Delta\theta_{w,fl,min}$ **0,0** °C

Tenore di ossigeno dei fumi $O_{2,fl,dry,min}$ **0,00** %

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Centrale termica**

Fattore di riduzione delle perdite $k_{gn,env}$ **0,70** -

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
6,2	8,1	13,3	16,9	23,0	27,1	28,6	27,6	24,1	17,3	11,8	7,6

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore a temperatura di mandata fissa **80,0** °C

Tipo di circuito **Collegamento tramite scambiatore di calore**

Potenza utile del generatore **92,12** kW

Salto termico nominale in caldaia **10,0** °C

Dati scambiatore:

Potenza nominale **100,00** kW

Temperatura mandata caldaia **80,0** °C

Temperatura ritorno caldaia	60,0	°C
Temperatura mandata distribuzione	70,0	°C
Temperatura ritorno distribuzione	50,0	°C

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	79,0	80,0	78,1
novembre	30	78,3	80,0	76,7
dicembre	31	77,7	80,0	75,4
gennaio	31	77,5	80,0	75,0
febbraio	28	77,8	80,0	75,6
marzo	31	78,7	80,0	77,3
aprile	15	79,1	80,0	78,3

Legenda simboli

$\theta_{gn,avg}$	Temperatura media del generatore di calore
$\theta_{gn,flw}$	Temperatura di mandata del generatore di calore
$\theta_{gn,ret}$	Temperatura di ritorno del generatore di calore

Vettore energetico:

Tipo	Metano		
Potere calorifico inferiore	H_i	9,940	kWh/Nm ³
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,000	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,050	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	1,050	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,1998	kg _{CO2} /kWh

Generatore 2 - Caldaia a condensazione

Dati generali:

Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria
Tipo di generatore	Caldaia a condensazione
Metodo di calcolo	Analitico

Marca/Serie/Modello	Bongioanni Multidea Evo 115
Potenza nominale al focolare	Φ_{cn} 107,00 kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on}$	2,45	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al camino a bruciatore spento	$P'_{ch,off}$	0,02	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al mantello	$P'_{gn,env}$	0,33	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Rendimento utile a potenza nominale	$\eta_{gn,Pn}$	97,20	%
Rendimento utile a potenza intermedia	$\eta_{gn,Pint}$	108,30	%
ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl}$	60,0	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry}$	6,00	%

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore	W_{br}	320	W
Fattore di recupero elettrico	k_{br}	0,80	-
Potenza elettrica pompe circolazione	W_{af}	0	W
Fattore di recupero elettrico	k_{af}	0,80	-

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare	$\Phi_{cn,min}$	14,98	kW
Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on,min}$	5,00	%
Potenza elettrica bruciatore	$W_{br,min}$	13	W
ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl,min}$	20,0	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry,min}$	15,00	%

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione	Centrale termica		
Fattore di riduzione delle perdite	$k_{gn,env}$	0,70	-
Temperatura ambiente installazione [°C]			

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
6,2	8,1	13,3	16,9	23,0	27,1	28,6	27,6	24,1	17,3	11,8	7,6

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento tramite scambiatore di calore**

Potenza utile del generatore	104,73	kW
Salto termico nominale in caldaia	10,0	°C

Dati scambiatore:

Potenza nominale	101,00	kW
Temperatura mandata caldaia	80,0	°C
Temperatura ritorno caldaia	60,0	°C
Temperatura mandata distribuzione	70,0	°C
Temperatura ritorno distribuzione	50,0	°C

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	79,0	80,0	78,1
novembre	30	78,3	80,0	76,7
dicembre	31	77,7	80,0	75,4
gennaio	31	77,5	80,0	75,0
febbraio	28	77,8	80,0	75,6
marzo	31	78,7	80,0	77,3
aprile	15	79,1	80,0	78,3

Legenda simboli

- $\theta_{gn,avg}$ Temperatura media del generatore di calore
- $\theta_{gn,flw}$ Temperatura di mandata del generatore di calore
- $\theta_{gn,ret}$ Temperatura di ritorno del generatore di calore

Vettore energetico:

Tipo	Metano		
Potere calorifico inferiore		H_i	9,940 kWh/Nm ³
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)		$f_{p,ren}$	0,000 -
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)		$f_{p,nren}$	1,050 -
Fattore di conversione in energia primaria		f_p	1,050 -
Fattore di emissione di CO ₂			0,2100 kg _{CO2} /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Edificio : Canile Sanitario

Dettagli generatore: 1 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gn}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	37123	39193	89,9	3943
febbraio	28	29034	30780	89,5	3097
marzo	31	19554	21002	88,4	2113
aprile	15	6209	6742	87,5	678
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	7789	8432	87,8	848
novembre	30	23608	25211	88,9	2536
dicembre	31	34072	36061	89,7	3628

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	0,566	4,104	4,63	0,17	0,45	0,00
febbraio	28	0,492	3,554	4,92	0,17	0,44	0,00
marzo	31	0,303	2,163	5,66	0,16	0,41	0,00
aprile	15	0,201	1,420	6,05	0,15	0,39	0,00
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,222	1,571	5,97	0,15	0,39	0,00
novembre	30	0,376	2,698	5,37	0,16	0,42	0,00
dicembre	31	0,521	3,767	4,81	0,17	0,44	0,00

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gn}$	Rendimento mensile del generatore
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC_{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC_{min}	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento

$P_{gn,env}$ Perdite al mantello
R Fattore percentuale di recupero di condensazione

Dettagli generatore: 2 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{H,qn,out}$ [kWh]	$Q_{H,qn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,qn}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	42257	44486	90,0	4475
febbraio	28	33049	34928	89,7	3514
marzo	31	22258	23804	88,7	2395
aprile	15	7068	7631	88,0	768
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	8866	9548	88,2	961
novembre	30	26873	28592	89,1	2876
dicembre	31	38784	40925	89,8	4117

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	0,564	4,058	4,65	0,03	0,33	0,00
febbraio	28	0,490	3,514	4,93	0,03	0,32	0,00
marzo	31	0,301	2,137	5,67	0,03	0,30	0,00
aprile	15	0,200	1,402	6,06	0,03	0,29	0,00
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,220	1,552	5,98	0,03	0,29	0,00
novembre	30	0,374	2,666	5,38	0,03	0,31	0,00
dicembre	31	0,518	3,724	4,82	0,03	0,32	0,00

Legenda simboli

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
 $Q_{H,qn,out}$ Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
 $Q_{H,qn,in}$ Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
 $\eta_{H,qn}$ Rendimento mensile del generatore
 Combustibile Consumo mensile di combustibile
 FC_{nom} Fattore di carico a potenza nominale
 FC_{min} Fattore di carico a potenza minima
 $P_{ch,on}$ Perdite al camino a bruciatore acceso
 $P_{ch,off}$ Perdite al camino a bruciatore spento
 $P_{gn,env}$ Perdite al mantello
 R Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{H,qn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,d,nren}$ [kWh]
gennaio	31	83679	373	88590
febbraio	28	65708	287	69554
marzo	31	44807	179	47396
aprile	15	14373	50	15190

maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	17	17979	65	19006
novembre	30	53803	225	56932
dicembre	31	76986	339	81496
TOTALI	183	357335	1519	378164

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per riscaldamento
$Q_{H,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per riscaldamento
$Q_{H,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per riscaldamento

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Edificio : Canile Sanitario

Dettagli generatore: 1 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{W,qn,out}$ [kWh]	$Q_{W,qn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,qn}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	320	334	90,8	34
febbraio	28	281	293	90,8	30
marzo	31	286	298	90,9	30
aprile	30	260	271	90,9	27
maggio	31	239	249	91,0	25
giugno	30	212	221	91,1	22
luglio	31	212	221	91,1	22
agosto	31	217	226	91,1	23
settembre	30	226	236	91,0	24
ottobre	31	266	278	90,9	28
novembre	30	283	296	90,9	30
dicembre	31	313	327	90,8	33

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{qn,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	0,489	0,033	3,78	0,11	0,34	0,00
febbraio	28	0,489	0,032	3,78	0,10	0,33	0,00
marzo	31	0,488	0,030	3,78	0,09	0,29	0,00
aprile	30	0,488	0,028	3,78	0,08	0,27	0,00
maggio	31	0,488	0,025	3,78	0,07	0,23	0,00
giugno	30	0,487	0,023	3,78	0,06	0,21	0,00
luglio	31	0,487	0,022	3,78	0,05	0,20	0,00
agosto	31	0,487	0,022	3,78	0,06	0,20	0,00
settembre	30	0,488	0,024	3,78	0,06	0,23	0,00
ottobre	31	0,488	0,028	3,78	0,08	0,27	0,00
novembre	30	0,488	0,030	3,78	0,10	0,30	0,00
dicembre	31	0,489	0,032	3,78	0,11	0,33	0,00

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria

$\eta_{W,gn}$	Rendimento mensile del generatore
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC_{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC_{min}	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Dettagli generatore: 2 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gn}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	364	379	91,2	38
febbraio	28	320	332	91,2	33
marzo	31	325	338	91,2	34
aprile	30	296	307	91,3	31
maggio	31	272	282	91,3	28
giugno	30	241	250	91,3	25
luglio	31	241	250	91,3	25
agosto	31	247	256	91,3	26
settembre	30	257	267	91,3	27
ottobre	31	303	315	91,3	32
novembre	30	323	335	91,2	34
dicembre	31	357	371	91,2	37

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	0,553	0,035	3,56	0,02	0,25	0,00
febbraio	28	0,553	0,034	3,56	0,02	0,24	0,00
marzo	31	0,553	0,031	3,56	0,02	0,22	0,00
aprile	30	0,553	0,029	3,56	0,02	0,20	0,00
maggio	31	0,553	0,026	3,56	0,01	0,17	0,00
giugno	30	0,552	0,024	3,56	0,01	0,15	0,00
luglio	31	0,552	0,023	3,56	0,01	0,15	0,00
agosto	31	0,552	0,023	3,56	0,01	0,15	0,00
settembre	30	0,552	0,025	3,56	0,01	0,17	0,00
ottobre	31	0,553	0,029	3,56	0,02	0,20	0,00
novembre	30	0,553	0,032	3,56	0,02	0,22	0,00
dicembre	31	0,553	0,034	3,56	0,02	0,24	0,00

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
$\eta_{W,gn}$	Rendimento mensile del generatore
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC_{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC_{min}	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]
------	----	------------------------	----------------------	-------------------------

gennaio	31	713	2	752
febbraio	28	625	1	660
marzo	31	636	1	671
aprile	30	578	1	609
maggio	31	531	1	560
giugno	30	471	1	497
luglio	31	471	1	497
agosto	31	482	1	508
settembre	30	503	1	530
ottobre	31	593	1	625
novembre	30	631	1	666
dicembre	31	698	2	736
TOTALI	365	6933	16	7310

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{w,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per acqua sanitaria
$Q_{w,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per acqua sanitaria
$Q_{w,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per acqua sanitaria

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : Canile Sanitario	DPR 412/93	E.2	Superficie utile	680,94	m ²
------------------------------------	------------	-----	------------------	--------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	378164	714	378878	555,36	1,05	556,40
Acqua calda sanitaria	7310	7	7317	10,74	0,01	10,75
Illuminazione	4591	1107	5698	6,74	1,63	8,37
TOTALE	390065	1828	391893	572,83	2,68	575,52

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	36647	Nm ³ /anno	74755	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	3889	kWhel/anno	1789	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione

Zona 1 : Zona 1	DPR 412/93	E.2	Superficie utile	555,54	m ²
------------------------	------------	-----	------------------	--------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	320158	604	320762	576,30	1,09	577,39
Acqua calda sanitaria	5793	6	5799	10,43	0,01	10,44
Illuminazione	0	0	0	0,00	0,00	0,00
TOTALE	325951	610	326561	586,73	1,10	587,83

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	30988	Nm ³ /anno	63212	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	1298	kWhel/anno	597	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione

Zona 2 : Blocco uffici	DPR 412/93	E.2	Superficie utile	125,40	m ²
-------------------------------	------------	-----	------------------	--------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	58006	110	58115	462,57	0,87	463,44
Acqua calda sanitaria	1517	2	1519	12,10	0,01	12,11
Illuminazione	4591	1107	5698	36,61	8,82	45,44
TOTALE	64114	1218	65332	511,28	9,71	520,99

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	5659	Nm ³ /anno	11544	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	2591	kWhel/anno	1192	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione